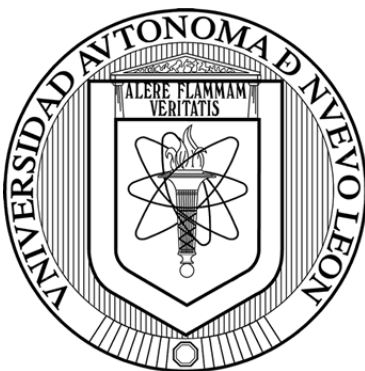


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA



PLANIFICACIÓN Y METODOLOGÍA DE ENTRENAMIENTO DE
FÚTBOL AMERICANO DE LIGA MAYOR

PRODUCTO INTEGRADOR PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO
EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE CON ORIENTACIÓN EN ALTO
RENDIMIENTO DEPORTIVO

LIC. PAUL JACOBO RAMÍREZ MÉNDEZ

AGOSTO 2017



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA



Los miembros del Comité de Titulación de la Subdirección de Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva, recomendamos que la tesina “Planificación y metodología de entrenamiento de fútbol americano de liga mayor” Realizado por el Lic. Paul Jacobo Ramírez Méndez sea aceptado para su defensa como oposición al grado de Maestro en Actividad Física y Deporte con Orientación en Alto Rendimiento Deportivo.

COMITÉ DE TITULACIÓN


Dr. Luis Enrique Carranza García

Asesor Principal


Dr. Fernando Ochoa Ahmed

Co-asesor 1


Dr. Ricardo Navarro Orocio

Co-asesor 2


Dra. Blanca Rocio Rangel Colmenero

Subdirectora de Posgrado

San Nicolás de los Garza, Nuevo León
Agosto, 2017

FICHA DESCRIPTIVA

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Organización Deportiva

Fecha de Graduación: Agosto , 2017

LIC. PAUL JACOBO RAMÍREZ MÉNDEZ

Título del Producto Integrador: PLANIFICACIÓN Y METODOLOGÍA DE ENTRENAMIENTO DE FÚTBOL AMERICANO DE LIGA MAYOR.

Número de Páginas: 54 Candidato para obtener el Grado de Maestría en Actividad Física y Deporte Con Orientación en Alto Rendimiento Deportivo.

Estructura del PIA: Reporte de Prácticas.

Contexto temático: Entrenamiento y planificación en el fútbol americano de liga mayor.

Justificación del Tema: Proporcionar información útil y práctica para la elaboración de programas de entrenamiento en jugadores mexicanos universitarios.

Objetivos de su programa:

- Definir la planificación y metodología de trabajo durante una temporada de fútbol americano de Liga Mayor.

Metodología: Descriptivo transversal, con una muestra de 38 atletas en desarrollo deportivo del Programa de fútbol americano Auténticos Tigres de la UANL.

Resultados: Los datos obtenidos para las diferentes pruebas de rendimiento aplicadas a lo largo de la temporada 2016 en los jugadores de Auténticos Tigres se encuentran por debajo de los valores obtenidos por jugadores norteamericanos de NCCA división I y III.

Conclusiones: Existe una brecha amplia en los resultados de rendimiento entre los jugadores de fútbol americano de nacionalidad mexicana y estadounidenses de categoría similar evidenciando que los norte americanos evidencian mayores índices de fuerza máxima, potencia y velocidad con respecto a los jugadores nacionales.

La estructura actual de este trabajo y los resultados de los diferentes tests podrán servir de parámetro y punto de partida para todo aquel equipo de futbol americano que pretende competir al máximo nivel en México.

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

LIC. PAUL JACOBO RAMÍREZ MÉNDEZ

Es nutriólogo, practico el fútbol americano logrando el bicampeonato nacional de la ONEFA en Liga Mayor del 2012, ha ejercido como nutriólogo deportivo y como colaborador en la preparación física en Liga Mayor de fútbol americano.

Datos Personales: Nacido en México D.F. el 28 de febrero de 1990

Tabla de contenido

Título	6
Introducción.....	1
ANTECEDENTES	3
Breve historia del fútbol americano	3
Contexto normativo del fútbol americano	4
Justificación	7
Nivel de aplicación.....	8
Objetivos	9
Tiempo de realización	10
Marco teórico.....	11
Necesidades de fuerza y potencia.....	16
Resistencia a la fuerza y resistencia a la fuerza explosiva	16
Necesidades de velocidad y agilidad	17
Metodología de entrenamiento de las diferentes capacidades condicionales.....	18
1 RM prensa en barra.....	22
1 RM sentadilla.....	23
Medio envión (Power Clean)	23
Prueba de salto vertical.....	25
Prueba de salto horizontal.....	26
Sprint de 40 yardas	27
Prueba de los 3 conos	28
Prueba 5-10-5 o Pro agilidad.....	29
Estrategias y actividades realizadas	32

Sesiones de entrenamiento..... 34

Pruebas de rendimiento físico 43

Resultados de pruebas de rendimiento..... 44

Comparación de resultados con equipos de NCAA división III 45

Conclusiones 52

Bibliografía 53

Título

Planificación y Metodología de Entrenamiento de Fútbol Americano de Liga Mayor.

Introducción

En México la literatura científica dedicado al análisis de factores que influyen sobre el rendimiento atlético en jugadores de fútbol americano se encuentra sumamente escasa, a pesar de ser un deporte de constante crecimiento desde el nivel infantil al profesional. El presente reporte tiene como propósito ser un documento que logre despertar la iniciativa de futuras investigaciones, siempre con el fin de recopilar datos de utilidad práctica en el terreno de juego, ya sea para comparar datos con los mejores jugadores a nivel universitario, modificar sistemas de planificación de entrenamiento, optimizar métodos para el desarrollo de fuerza, así como retroalimentar y reflexionar sobre las áreas de oportunidad que pueden existir con respecto a las necesidades del deporte para cultivar su competitividad desde un punto de vista atlético y deportivo, todo esto orientado a las necesidades específicas del fútbol americano.

El contenido de este documento se presenta a continuación con un apartado de antecedentes al deporte desde un punto de vista general en el contexto histórico y normativo. Para tener una mejor perspectiva con respecto a la investigación que se realizó con jugadores de la categoría liga mayor a nivel universitario, se desglosan diferentes conceptos que abarcan algunas de las reglas principales que se encuentran en el fútbol americano, posteriormente como influyen las diferentes posiciones desde el punto de vista de rendimiento atlético, que necesidades físico-atléticas se requieren para ser exitosos en el fútbol americano y que metodología de entrenamiento es la adecuada para desarrollar cada capacidad, además de incluir un apartado dedicado a mencionar los diferentes sistemas de planificación de entrenamiento y como esto influye en el rendimiento general del jugador de americano a lo largo de su macrociclo de entrenamiento.

Una vez que se mencionan los temas anteriores, se describen brevemente la batería de pruebas utilizadas y su protocolo para analizar el nivel de rendimiento en los jugadores del equipo de Auténticos Tigres categoría Liga Mayor, equipo representativo de la Universidad Autónoma de Nuevo León y como se comparan estos resultados con los datos obtenidos por diferentes investigaciones realizadas en jugadores universitarios de los Estados Unidos de

América (EUA). Concluyendo con una retroalimentación del proceso que dio como resultado todos los datos de rendimiento obtenidos y los ajustes que se deben de tomar en cuenta para que en un futuro la evolución de este deporte en México sea cada vez más fructífero.

ANTECEDENTES

Breve historia del fútbol americano

El deporte que conocemos como fútbol americano se derivó particularmente de dos deportes que se encontraban populares en otras partes del mundo: fútbol soccer y rugby. Registros históricos demuestran que el fútbol americano surgió el 6 de noviembre de 1869 con la participación de las Universidades de Princeton y Rutgers en el estado de Nueva Jersey (Long & Czarnecki, 2007).

Las reglas del deporte han sufrido cambios significativos debido a la falta de estructura y organización, dando como consecuencia una gran incidencia de lesiones de sus participantes. El presidente Theodore Roosevelt salvó que el fútbol americano fuera vetado de EUA en 1906 tras lograr convencer a representantes de varias universidades en tomar iniciativa y formular reglamentación estricta con el fin reducir la brutalidad y el peligro del deporte (Long & Czarnecki, 2007).

La práctica del fútbol americano logro expandirse en todo EUA y consolidarse como un deporte netamente “norteamericano” y estudiantil. Fue a finales del siglo XIX y principios del XX cuando su influencia llegó a México por parte de los norteamericanos residentes en nuestro país y por los mexicanos que viajaron a estudiar a EUA.

Fue hasta la década de 1930 la influencia del deporte Americano llega a las instituciones educativas como la Universidad Autónoma Nacional de México (UNAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN) creando los primeros registros formales de la práctica del futbol americano. Actualmente el máximo nivel universitario está conformada por la Organización Nacional de Futbol Americano (ONEFA) y la Conferencia Premier de Futbol Americano fundada por Comisión Nacional Deportiva Estudiantil de Instituciones Privadas, A.C. (CONADEIP) en la Categoría Liga Mayor.

Hoy en día los jugadores Mexicanos quienes conforman los equipos representativos de estas instituciones educativas suelen presentar antecedentes deportivos, desde liga infantil

hasta nivel preparatoria. El cumplimiento de requisitos académicos y físico-deportivos son criterios que los entrenadores de fútbol americano de la categoría Liga Mayor utilizan para elegir entre los diferentes jugadores que pudieran ser candidatos para representar dicha institución.

La ciudad de Monterrey ha sido testigo de las primeras manifestaciones del deporte del fútbol americano con la fundación de su primer equipo llamado “Los Gatos Negros”. Fue hasta el 22 de Noviembre de 1942 en donde dos equipos Regios participaron en el primer juego de exhibición en el Parque Deportivo de Acero (Parque Fundidora), tras la creación de “Los Pieleros Rojas”.

La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), inicio entrenamientos de su equipo representativo llamado “Los Cachorros” desde enero de 1943. El 10 de diciembre de 1944 el equipo universitario se enfrentó ante Los Gatos Negros, perdiendo el encuentro con un marcador de 18-0. El actual equipo conocido como Auténticos Tigres fue fundado en 1945. El equipo universitario el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey (ITESM), conocido como los “Borregos Salvajes” registra haber iniciado sus primeros entrenamientos desde junio del año de 1945 (Téllez, 2015).

Contexto normativo del fútbol americano

El fútbol americano es un deporte de contacto comprendido de 11 jugadores en ambos equipos. Cada posición dentro del terreno de juego tiene una responsabilidad específica, ya sea participando del lado ofensivo o defensivo. El objetivo general del deporte se centra en movilizar el ovoide a lo largo del campo a través de una serie de jugadas estratégicas con descansos intermitentes entre cada uno (ofensiva), mientras el equipo contrario tiene como finalidad detener el frente ofensivo del contrincante, ajustando adecuadamente para crear una persecución eficaz hacia el jugador que posee el balón derribándolo con el cuerpo (defensiva).

El objetivo principal para el equipo ofensivo es anotar una anotación (touchdown) o patear un gol de campo. Esto puede suceder al ejecutar efectivamente una sola jugada o a través de una serie larga de jugadas (Hoffman, 2015).

Terreno de Juego. Se práctica en un campo rectangular con una longitud de 120 yd (109.7 m) distancia que incluye la zona de anotación y un ancho de 53.5 yd (48.9 m). Al extremo de cada zona de anotación se encuentran los postes del gol de campo, utilizados para generar puntos por parte de la ofensiva al patear el balón por arriba del poste paralelo al piso. Estos postes pueden variar en forma de “Y” o “H”, cuentan con una altura de 10 ft (3 m), un ancho de 23 ft, 4 in (7 m) en el nivel profesional/universitario y 30 in (9 m) a nivel preparatoria aproximadamente (Long & Czarnecki, 2007).

Tiempo. La duración de cada partido está formada por cuatro periodos de 12-15 minutos con un breve descanso en el medio tiempo de 12-20 minutos, el tiempo establecido depende según las normas oficiales de la liga y el nivel de juego. El reloj de juego es detenido por reglamentación dependiendo de diferentes situaciones como pases incompletos, al presentarse una lesión, castigos, cambios de posesión, etc. Cada equipo es otorgado 3 “time-outs” que se utilizarán estratégicamente con el fin de administrar el tiempo a su conveniencia (Long & Czarnecki, 2007).

Como generar puntos. Un Touchdown es generado cuando un jugador (ofensivo o defensivo) cruza el plano imaginario que divide la zona de anotación del equipo contrario, siempre y cuando tenga posesión clara del balón. Su equivalente es de 6 puntos.

Los puntos extras y la conversión de 2 puntos, existen posterior al touchdown se otorga la oportunidad de generar puntos de la siguiente forma:

- Patear el balón entre los postes del gol de campo 17 para generar 1 punto extra.
- Puede existir la alternativa de realizar una conversión de 2 puntos. El balón se coloca dos yardas de distancia de la zona de anotación y se debe realizar otra anotación avanzando el balón a la zona de anotación ya sea a través de un pase o una carrera.

Un gol de campo se realiza cuando no se logra acercarse lo suficiente para generar un touchdown, el equipo ofensivo puede optar en patear el balón a través de los postes del gol de campo si se encuentra en la distancia correcta para concretarlo. La patada de gol de campo tiene un valor de 3 puntos.

Se le denomina “safety” a una acción en donde se generan dos puntos a través del equipo defensivo. Un safety se logra cuando el jugador del equipo contrario con posesión del balón es derribado atrás del plano imaginario que delimita su propia zona de anotación (Long & Czarnecki, 2007).

Justificación

A lo largo de las últimas décadas ha existido un impacto en la relevancia social que ha generado el fútbol americano. Es el quinto deporte más popular del país y el cuarto en la zona metropolitana de la Ciudad de México, existe un gran interés por la National Football League (NFL) y National Collegiate Athletic Association (NCAA) de EUA a nivel profesional y universitario respectivamente, convirtiendo este deporte en un foro adecuado para la expansión de la presencia de la educación superior (Camacho Ortiz, 2013).

El espíritu demandante del fútbol americano ha exigido que organizaciones requieran establecer; administraciones sólidas, recursos e instalaciones adecuados, reclutamiento eficaz de talento con mayor énfasis en altos niveles de competición y cuerpo de entrenadores especializados en los diferentes rubros de este deporte.

La especificidad de entrenamiento es algo que no se puede tomar por desapercibido, existen entrenadores que se dedican a instruir una de las 10 posiciones que existen en un equipo. También existen grupos especializados de entrenadores que se dedican a desarrollar la metodología y aplicar el entrenamiento de fuerza y acondicionamiento, con mayor frecuencia en equipos profesionales que manejan mayores recursos económicos.

A pesar de ser un deporte en vías de desarrollo en México para competir contra los mejores equipos a nivel profesional y universitario, la literatura que respalda evidencia en sistemas de programación, evaluaciones de rendimiento y desarrollo físico-atlético en jugadores de futbol americano sigue siendo sumamente escasa en México. Este valor teórico nos ofrece la oportunidad de analizar y comparar procesos de evaluación y metodología en aspectos como programación y entrenamiento para identificar áreas de oportunidad, con el fin de lograr en un futuro ser competentes a nivel internacional en el ámbito universitario.

Este trabajo puede ser una guía práctica para la implementación metodológica dirigida al entrenamiento de un equipo de liga mayor

Nivel de aplicación

Jugadores mexicanos universitarios de fútbol americano.

Objetivos

Objetivo General

Definir la planificación y metodología de trabajo durante una temporada de fútbol americano de categoría Liga Mayor en México.

Objetivos específicos

1. Describir el macrociclo: Off season, Spring Football, Pre-season, In Season, Post Season.
2. Describir la clasificación de los jugadores según la posición de juego.
3. Describir pruebas de rendimiento a través de tres periodos de control a lo largo del macrociclo.
4. Comparar los resultados de las pruebas con valores de referencia de jugadores universitarios en EUA.

Tiempo de realización

El siguiente documento comprende información y datos recolectados con el equipo representativo de Liga Mayor de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Auténticos Tigres. Desde el 1 de febrero del 2016 hasta el 3 de diciembre del 2016.

Marco teórico

Posiciones de juego

Cada posición dentro de los equipos ofensivos y defensivos en el fútbol americano depende de diferentes aptitudes morfológicas y capacidades condicionales para realizar una función en específico. Tomando en consideración estos factores, Sierer et al. (2008) ha clasificado en 3 grupos las características de los jugadores: skilled players (SP), big skilled players (BSP), linemen (LM), que a su vez estos grupos incluyen 11 diferentes posiciones en total (tabla 1.)

Tabla 1.

Posiciones de Juego en el fútbol americano

Skilled Players (SP)	Mariscal de Campo (<i>Quarterback</i>) = QB , Corredor (<i>Running Back</i>) = RB , Ala Abierta(<i>Wide Receiver</i>) = WR , Back Defensivo (<i>Defensive Back</i>) = DB
Big Skilled Players (BSP)	Ala Cerrada (<i>Tight End</i>) = TE , Apoyador (<i>Linebacker</i>) = LB
Linemen (LM)	Tackle Ofensivo (<i>Offensive Tackle</i>) = T , Guardia Ofensivo (<i>Offensive Guard</i>) = G , Centro (<i>Center</i>) = C , Ala Defensiva (<i>Defensive End</i>) = DE , Tackle Defensivo (<i>Defensive Tackle</i>) = DT

El equipo ofensivo (figura 1) incluye cinco linieros ofensivos que se colocan sobre la línea de scrimmage, uno es el centro (C), dos guardias (G) que se colocan del lado derecho e izquierdo del centro, y dos tackles (T), uno de cada lado de los guardias. Estos jugadores son los de mayor tamaño corporal, sus responsabilidades son proteger al mariscal de campo (QB) en alguna situación de pase o generar espacio al bloquear para que avance el corredor (RB) con posesión del balón.

El QB es el responsable de comunicar las jugadas preestablecidas, lanzar el balón o realizar entregas de balón al corredor RB (figura 1).

Existen uno o dos corredores (RB) quienes tienen la responsabilidad principal de avanzar con el balón ya sea recibiendo pases del mariscal de campo, bloquear o correr el balón.

Uno de los receptores conocido como ala cerrada (TE), se coloca sobre la línea a un lado del tackle ofensivo (T). Además de recibir pases una de sus funciones principales es involucrarse en los bloqueos junto con la línea ofensiva por lo que se requiere que sea un atleta de mayor tamaño. Los demás receptores llamados alas abiertas (WR) son colocados distantes de la línea ofensiva, dependiendo del esquema ofensivo se pueden llegar a colocar hasta cuatro alas abiertas.

La composición del lado defensivo (figura 1) puede ser variada según el sistema manejado por el entrenador o como respuesta al patrón de sustituciones que esté realizando la ofensiva del equipo contrario. En general la defensa consiste de una combinación de tres a cuatro linieros defensivos (Defensive End=DE, Defensive Tackle=DT) encargados de presionar sobre la línea ofensiva para capturar al mariscal de campo o tacklear al jugador que posee el balón.

Pueden existir de tres a cuatro linebackers (LB) que se colocan 3-5 yardas atrás de los linieros defensivos, su principal función es reaccionar ante la situación de carrera, perseguir y tacklear al corredor con el balón y en cubrir zonas designadas en jugadas de pase por parte del equipo ofensivo.

Como último en la escuadra defensiva se pueden alinear de cuatro a cinco backs defensivos (Defensive Backs=DB) dependiendo de la estrategia empleada, su principal función es cubrir a los receptores evitando que completen pases, además de apoyar en el juego terrestre.

Mientras mayor éxito tenga la defensa al detener la ofensa, más pronto tendrán la oportunidad de retirarse del campo para tener mayor descanso y recuperación. (Hoffman, 2015).

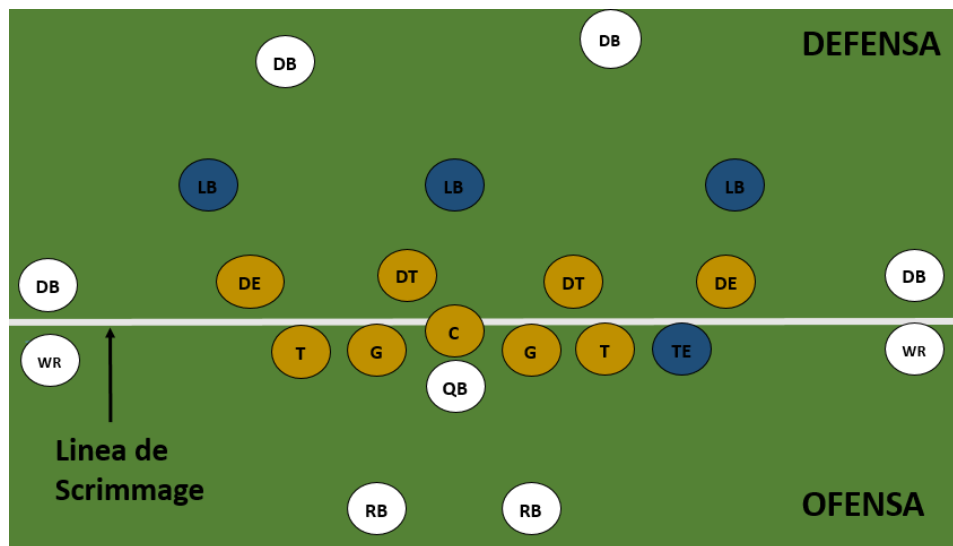


Figura 1. Esquema de posiciones de juego

Demandas físicas del jugador de fútbol americano

Los requisitos físicos para jugar el fútbol americano han sido documentados por más de 25 años, resaltando la importancia para demostrar altos niveles de fuerza, potencia y velocidad. Estos factores pueden ser de utilidad para entrenadores y reclutadores con el fin de diferenciar que jugadores tienen las mejores posibilidades de ser titulares así como identificar la posición adecuada para cada atleta.

Las mismas demandas físicas que puede experimentar un jugador dependen de la posición específica en la que se desempeña, por lo que el sistema anaeróbico es considerado como sistema energético predominante. A pesar de esta variabilidad con respecto a la posición de juego, la intensidad y duración requerida para realizar jugadas específicas sin duda pone en demanda el sistema aeróbico (Hoffman, 2015).

Se han concretado estudios específicos con jugadores universitarios de división I NCAA de fútbol americano cuyos resultados demuestran diferencias significativas en las demandas de juego entre la ofensiva y defensiva (Wellman, Coad, Goulet, & McLellan, 2016). Los atletas fueron monitoreados con sistemas de posicionamiento global (GPS) a lo largo de 12 juegos de temporada regular. Los resultados presentaron que alas abiertas y backs defensivos recorren mayor distancia total, carrera de alta intensidad, así como mayores

distancias de espín, mayores aceleraciones y desaceleraciones de alta intensidad en comparación con otras posiciones (de su misma unidad ya sea ofensiva o defensiva).

Tabla 2. *Perfiles de Movimiento por Posición en la Ofensiva.*

Variables de movimiento	Ala Abierta (WR)	Corredor (RB)	Mariscal de Campo (QB)	Ala Cerrada (TE)	Liniero Ofensivo (OL)
Distancia total (m)	5590.36 (996.5) ±	3140 ± 685.6	3751.9 ± 801.9	3574.2± 882.2	3652.4 ± 603.0
Distancia a alta intensidad (m)	655.2 ± 196.3	303.1 ± 118.77	138.1± 65.1	336.5 ± 137.8	131.1 ± 65.7
Distancia en sprint (m)	315.8± 163.2	101.2 ± 71.7	76.9 ±DE 46	40.3 ± 47.4	9.3 ± 11.3
Esfuerzos de aceleración de alta intensidad (2.6-3.5 m·s ⁻²)	38.2 ± 13.1	18.7 ± 7.7	21.0 ±7.8	21.5 ± 14.3	16.5 ± 5.9
Esfuerzos de aceleración de máxima intensidad (>3.5 m·s ⁻²)	21.9 ± 8.1	8.2 ± 4.9	9.3 ± 5.9	5.5 ± 4.1	1.5 ± 1.6
Esfuerzos de desaceleración de alta intensidad (2.6-3.5 m·s ⁻²)	18.5 ± 13.1	7.9 ± 7.7	9.7 ± 7.8	9.3 ± 14.3	8.3 ± 5.9
Esfuerzos de desaceleración de máxima intensidad (>3.5 m·s ⁻²)	15.8 ± 5.4	6.4 ± 3.5	6.3 ± 3.4	4.7 ± 3.9	6.6 ±2.0

Nota: Los datos presentados en media y ± desviación estándar

Adaptado de Wellman et.al (2016)

Tabla 3. *Perfiles de Movimiento de la Defensiva.*

Variables de movimiento	Back Defensivo (DB)	Tackle Defensivo (DT)	Ala Defensiva (DE)	Apoyador (LB)
Distancia total (m)	4696.2 ± 1114.8	3013.0 ± 650.9	3276.6 ± 815.2	4154.4 ± 980.3
Distancia a alta intensidad (m)	513.8 ± 155.5	158.6 ± 62	226.0 ± 96.1	435 ± 165.0
Distancia en sprints (m)	247.0 ± 113.1	7.7 ± 10.9	29.2 ± 24.1	196.7 ± 104.7
Esfuerzos de aceleración de alta intensidad (2.6-3.5 m·s ⁻²)	32.2 ± 11.4	15.4 ± 5.7	20.0 ± 6.8	26.4 ± 11.0
Esfuerzos de aceleración de máxima intensidad (>3.5 m·s ⁻²)	20.9 ± 8.6	2.8 ± 8.6	7.2 ± 4.6	13.1 ± 6.2
Esfuerzos de desaceleración de alta intensidad (2.6-3.5 m·s ⁻²)	19.4 ± 11.4	7.9 ± 5.7	10.6 ± 6.8	14.3 ± 11.0
Esfuerzos de desaceleración de máxima intensidad (>3.5 m·s ⁻²)	14.0 ± 6.1	2.6 ± 2.0	5.4 ± 2.9	10.4 ± 5.1

Nota: Los datos presentados en media y ± desviación estándar

Adaptado de Wellman et.al (2016)

Componentes de entrenamiento

La naturaleza física del deporte de fútbol americano demanda mayor exigencia sobre el proceso de entrenamiento, enfocado en el desarrollo de las principales capacidades como fuerza, velocidad, flexibilidad, resistencia y coordinación. Considerando lo anterior, la base que debe comprender un desarrollo concreto en la capacidad de generar altos niveles fuerza, se encuentra estrechamente relacionado con la habilidad de generar una mayor producción de potencia, mayor velocidad lineal y velocidad en cambios de dirección (Haff, Stone, Education, Science, & City, 2015).

Necesidades de fuerza y potencia

La fuerza, al igual que la velocidad, la aceleración, el trabajo y la potencia, es una variable mecánica derivada de la masa, la distancia y el tiempo. Desde una perspectiva física, podemos definir la fuerza como la acción que produce cambios en el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo o bien si se produce deformaciones, siendo su formulación $F = masa \times aceleración$. Lo que se conoce como fuerza máxima, existe cuando el deportista realiza el máximo esfuerzo para mover la carga a la máxima velocidad (Legaz-Arrese, 2012).

La potencia establece la relación entre el trabajo realizado por unidad de tiempo necesario para realizarlo, siendo su formulación $P=fuerza \times velocidad$. Conocido también como fuerza explosiva, es considerado como base para la mayoría de las competencias atléticas. La potencia se define como la fuerza aplicada sobre una distancia dentro de un periodo de tiempo en específico. En la mayoría de los casos los atletas tienen segundos o una fracción de segundos para aplicar fuerza de manera funcional en su competencia. Uno de los mayores objetivos de cualquier programa de fuerza debería ser reducir el tiempo en donde el atleta pueda generar fuerza mientras logre continuar su producción de fuerza máxima (Bacon, 2009).

Resistencia a la fuerza y resistencia a la fuerza explosiva

La fuerza explosiva se deriva de la manifestación máxima de fuerza y potencia para una determinada magnitud de carga. En los esfuerzos intermitentes, la recuperación incompleta determina que la magnitud de fuerza aplicada ante la misma resistencia disminuya progresivamente en la sucesión de varias acciones de intensidad elevada. En estos deportes, como en este caso particular el fútbol americano, la optimización del rendimiento, desde la perspectiva de la condición física, está determinada por la *resistencia a la fuerza*, que implica la manifestación prolongada de fuerza intermitente ante una determinada resistencia.

Esta capacidad puede diferenciarse entre *resistencia a la fuerza explosiva* y resistencia a la fuerza resistencia dependiendo de la manifestación de fuerza que requieran las acciones motrices en competición. La optimización de la resistencia a la fuerza explosiva determina que

en las sucesivas repeticiones de acciones ejecutadas a la máxima intensidad (esprines, saltos, lanzamientos, tacleadas, bloqueos) se evidencie el menor descenso posible de la magnitud de aplicación de fuerza.

La manifestación de fuerza resistencia, en las acciones estáticas al no existir movimiento, no es posible regular el esfuerzo aplicando un menor nivel de fuerza. Por lo que este fenómeno determina la duración máxima del esfuerzo y el porcentaje de fuerza aplicado respecto a la máxima fuerza de que dispone el atleta. Con base a este concepto se establece entonces que la *resistencia a la fuerza resistencia* determina que, en las sucesivas repeticiones de acciones que requieren manifestación de fuerza resistencia, la magnitud de aplicación de fuerza disminuya en el menor grado posible (Legaz-Arrese, 2012). Dentro del fútbol americano estos esfuerzos existen al realizar contacto directo entre dos o más jugadores ya sea buscando realizar un bloqueo/contra-bloqueo y mientras se realiza o se encuentra el deportista resistiendo una tacleada.

Necesidades de velocidad y agilidad

La velocidad necesaria para que un jugador sea exitoso en el fútbol americano depende de la posición en la que juega. La velocidad como capacidad condicional es una habilidad fundamental para que el jugador pueda desempeñarse de manera eficiente, en otras palabras mientras más rápido sea el jugador más exitoso puede ser.

El cuerpo posee una composición muscular de fibras de contracción rápida y fibras de contracción lenta. Fibras de contracción rápida se encuentran asociadas a la velocidad de contracción del tejido muscular, mientras que las fibras de contracción lenta son asociadas con la habilidad que tenga el tejido muscular en realizar contracciones de manera repetitiva (Colby, 2013). La capacidad individual para desempeñar máxima velocidad suele ser genética.

La velocidad suele ser afectada por la apertura de la zancada. Tensión en los músculos femorales y de los cuádriceps limitarán la habilidad de generar una buena zancada. (Arthur & Bailey, 1998).

La agilidad se define como la habilidad de cambiar de dirección de manera rápida y eficiente en respuesta a un estímulo. Actualmente es considerado como un factor importante

en relación al rendimiento en deportes de campo además de ser una cualidad independiente a la velocidad. (Gleason, Kramer, & Stone, n.d.)

Metodología de entrenamiento de las diferentes capacidades condicionales

La optimización fisiológica y las adaptaciones de rendimiento necesarias para obtener éxito competitivo recaen sobre el esfuerzo supremo en desarrollar intervenciones de entrenamiento que puedan mejorar fuerza y la capacidad de generar potencia (Haff et al. 2015).

A través de un entrenamiento de pesas los músculos logran una adaptación creciendo y desarrollándose, en otras palabras creciendo e incrementando de fuerza. Desde un punto de vista científico el entrenamiento con pesas genera respuestas hormonales en el cuerpo en el que se estimula el proceso de adaptación a través de estimulación catabólica y anabólica.

La hipertrofia se le conoce como al crecimiento y el desarrollo muscular, resultando de un incremento de tamaño en las fibras musculares. Al incrementar la fuerza muscular, existe también una mayor hipertrofia. Por lo que es importante entender que músculos tienden a manifestar en mayor grado y de manera más efectiva cualquier movimiento físico cuando existe mayor hipertrofia y fuerza, a comparación de un musculo que no se encuentra desarrollado a su máximo potencial (Lewis McCormick, 2012).

El entrenamiento con sobrecargas ha mostrado ser efectivo para mejorar la velocidad en tareas como golpeos, lanzamientos y saltos. Sin embargo, la efectividad de un programa de entrenamiento con sobrecargas para obtener una adaptación específica depende de la manipulación de variables o componentes del entrenamiento (Legaz-Arrese, 2012).

Tabla 4. Conceptualización de los componentes de entrenamiento que determinan los distintos programas de entrenamiento de fuerza

Variable	Conceptualización
-----------------	--------------------------

Acción Muscular	Determina el tipo de contracción muscular: dinámica, concéntrica, excéntrica, excéntrico-concéntrico, isométrico.
Ejercicios	Determina que ejercicios son seleccionados en un programa de entrenamiento. Maquinas o pesos libres, uniarticulares, multiarticulares, balísticos, no-balísticos.
Orden de los Ejercicios	Determina la secuencia de ejecución de los ejercicios en una sesión de entrenamiento.
Intensidad	Determina el peso asignado a cada ejercicio y su intensidad relativa de carga.
Velocidad de Ejecución	Determina a qué velocidad se desplaza la carga en la fase concéntrica y excéntrica del movimiento.
Repeticiones	Determina el número de repeticiones realizadas y se relaciona con el máximo número posible para cada intensidad relativa de carga.
Descanso	Determina el tiempo de descanso entre series y ejercicios en una sesión de entrenamiento, numero de series y de repeticiones.
Volumen	Cantidad de trabajo realizado en una sesión de entrenamiento, numero de series y de repeticiones.
Frecuencia	Determina el número de sesiones de entrenamiento realizadas en un periodo de tiempo.

Adaptado de Legaz-Arrese, 2012. Manual de Entrenamiento Deportivo.

Independientemente del modelo de periodización que se utilice, existen intervenciones específicas para poder optimizar la manifestación de potencia. Estos métodos específicos

incluyen una gama amplia de actividades como, ejercicios de halterofilia, pliométricos y entrenamiento de potenciación SPPC (Strength-Power Potentiation Complexes). El método más rudimentario para desarrollar SPPC involucra la realización de un ejercicio que genera altos niveles de potencia o fuerza, posteriormente se ejecuta un ejercicio de alta velocidad como puede ser un ejercicio pliométrico o levantamiento explosivo. p.e.: Sentadilla pesada (superior al 90% 1RM), seguido por un descanso de aproximadamente 5 min, con la opción de realizar posteriormente un sprint de 40 metros a máxima velocidad, saltos pliométricos horizontales, saltos pliométricos verticales. La implementación de este tipo de entrenamiento puede ser útil en aquella fase de la periodización en donde el objetivo es maximizar el desarrollo de potencia, convirtiéndose en una herramienta para traducir la adquisición de fuerza máxima a mayor rendimiento en potencia (Haff et al., 2015).

Numerosos estudios indican claramente que un entrenamiento que incluya ejercicios pliométricos junto con ejercicios de halterofilia resulta en incrementar el control y la eficiencia neuromuscular al realizar actividades de alto impacto como sería aterrizar apropiadamente de un salto, por ende incrementando las posibilidades de reducir lesiones en extremidades inferiores en deportes de conjunto (Haff et al., 2015).

Las modalidades deportivas que se caracterizan por la alternancia de las acciones motrices de corta duración ejecutadas a una intensidad elevada con fases de baja intensidad que permiten una recuperación activa y/o pasiva. Asociados a una mayor frecuencia de situaciones de competición de mayor exigencia, que requieren además de una mayor intensidad desarrollada durante un tiempo significativamente inferior (Legaz-Arrese, 2012).

En la actualidad el deporte del fútbol americano ha evolucionado sobre todo en aspectos estratégicos y de ejecución a lo largo de un partido, esto ha resultado en series ofensivas más rápidas como se puede ver en equipos que instalan una ofensa “no huddle”. La ofensa “no huddle” omite la reunión previa antes de ejecutar la jugada. Estas indicaciones vienen directamente desde el entrenador en la banda lateral del campo y una vez recibiendo la señal, cada jugador se coloca inmediatamente para ejecutar la siguiente jugada. Diferentes estudios han demostrado que cada vez existen mayor cantidad de jugadas totales en cada partido, por ende sometiendo al atleta a una exigencia física por arriba de lo que hace unas décadas existía en este deporte, tanto en el equipo ofensivo y defensivo.

Se conoce el fútbol americano por ser típicamente un deporte de fuerza y potencia, pero se tiene que tomar en cuenta el componente de resistencia, que actualmente se ve amplificado por este tipo de estrategias ofensivas. En este caso en particular podemos definir resistencia como la habilidad de realizar múltiples esfuerzos cortos de alta intensidad a lo largo de un tiempo determinado (Hedrick, 2015).

Un acondicionamiento metabólico para equipos de deportes debe simular patrones de movimiento que ocurren durante una competición para desarrollar resistencia. El propósito de modelar la competencia es para obtener información detallada con el objetivo de crear un programa que optimice la capacidad anaeróbica del atleta y así prepararlo de la mejor manera para la competencia. La información que se debe considerar incluyen duración de la jugada, recuperación entre cada jugada, jugadas por serie y recuperación entre series (Gamble, 2007).

Con respecto a la aplicación de un programa de flexibilidad y movilidad tenemos dos tipos básicos de estiramiento: el estiramiento estático y el estiramiento dinámico. Estos pueden realizarse mediante movimientos pasivos relajados con ayuda de la gravedad (sin acción muscular voluntaria), pasivos forzados con la ayuda de una fuerza externa (compañero o artilugio mecánico) o movimientos activos en los cuales el sujeto alcanza la posición final de estiramiento mediante la contracción de los músculos que producen el movimiento de forma natural (Legaz-Arrese, 2012).

Pruebas de rendimiento

Las capacidades físicas como fuerza y potencia se suele medir con diferentes pruebas. Los ejercicios más utilizados para evaluar estas capacidades físicas expresados en la literatura científica dentro del contexto de fútbol americano son la sentadilla, prensa de pecho y el power clean también conocido como el medio envión (Hoffman, Ratamess, & Kang, 2011; Jacobson, Conchola, Glass, & Thompson, 2013; Peterson, 2012).

1 RM prensa en barra

Ejercicio que consta en realizar una repetición máxima para medir la capacidad de los miembros superiores para desplazar la mayor carga posible, realizando un movimiento hasta obtener el fallo muscular tomando como validación los siguientes criterios.



Figura 2. Press de Banca (Vista lateral)



Figura 3. Press de banca (Vista anterior)

El sujeto se coloca en decúbito supino sobre la banca, con la que contactan la cabeza, los hombros y las nalgas, mientras que ambos pies están en el suelo (contacto de 5 puntos). Sujutando la barra con un agarre firme y en pronación, la distancia entre las manos será ligeramente mayor que la existente entre los hombros. El observador ayuda al sujeto a retirar la barra a la posición inicial, en la que se sujeta la barra con los codos extendidos. Cada repetición se inicia desde esta posición. Se baja la barra hasta tocar el tórax a nivel de los pezones, aproximadamente, y a continuación se sube en un movimiento continuo hasta

extender por completo los codos (figura 2 y 3). Para que la prueba tenga validez, el sujeto deberá mantener los cinco puntos de contacto y no hacer rebotar la barra desde tórax en la parte más inferior del movimiento (Miller, 2012).

1 RM sentadilla

La interacción coordinada de grupos musculares y el fortalecimiento de unidades motoras principales que son necesarios para mejorar movimientos explosivos como brincar, correr y levantar son una de las razones por el cual la sentadilla (squat) es considerado ampliamente como uno de los ejercicios más efectivos para desarrollar rendimiento atlético (Myer et al. 2014).



Figura 4. Sentadilla.

Las indicaciones básicas para realizar la prueba consta en que la persona sujete la barra con un agarre firme y en pronación, siendo la distancia entre las manos ligeramente mayor a la existente entre los hombros. La barra debe colocarse por encima de los deltoides posteriores (posición alta de la barra). Los pies deben estar ligeramente más separados que la anchura de los hombros y apuntando un poco hacia afuera cuando el sujeto inicia la bajada. El sujeto alcanza el punto más inferior del descenso cuando la parte superior de los muslos este paralela al suelo y la barra debería levantarse en un movimiento continuo sin ayuda (Miller, 2012) (figura 4).

Medio envión (Power Clean)

La utilización de levantamientos olímpicos adaptados, tienen el propósito de incrementar potencia y fuerza explosiva vertical. La ejecución técnica adecuada recae sobre la obtención de una extensión completa (Triple extensión en la cadera, rodilla y tobillo), de lo contrario si no se logra lo anterior los beneficios de los levantamientos olímpicos son anulados. La habilidad para realizar una correcta ejecución técnica consta en activar los grupos musculares adecuados y coordinar los movimientos multiarticulares para realizar el levantamiento, por lo cual esto puede ser determinado por la estabilidad de los tobillos, cadera, torso y hombros del atleta (Cruz, 2009).

Lo que conocemos como power clean (medio envión) es mecánicamente idéntico al envión completo, en donde la diferencia se centra en la altura en donde existe la recepción de la barra, además de anular el jerk (press de hombro) que se realiza en el levantamiento tradicional (figura 5). Utilizado comúnmente dentro de la comunidad de fuerza y condicionamiento, el power clean a nivel técnico es más simple para enseñar además de demandar menos flexibilidad y precisión (Everett, 2009).



Figura 5. *Secuencia del medio envión (power clean).*

Para realizar apropiadamente el levantamiento el atleta primero debe colocar sus pies por debajo de la barra, los hombros se sitúan ligeramente arriba y por adelante de la barra. Mantener la espalda ligeramente arqueada. Se crea una ligera tensión, enfocando activar los músculos isquiotibiales y glúteo. Iniciar la aceleración de la barra tirando fuerte acompañado de una extensión violenta de piernas; continuar el jalón de los brazos y con un

encogimiento de los hombros, produciendo un ligero despegue de los pies del suelo por efecto de la velocidad. La entrada del cuerpo se realizara una vez que se ha lanzado hacia arriba la barra colocándolo sobre la clavícula y los hombros. Para lograr esto los codos deben encontrarse delante de la barra sin soltarla. Una vez que el atleta termina completamente extendido (rodillas, y cadera) con la barra sobre sus hombros el levantamiento ha finalizado (figura 6).

Prueba de salto vertical

La prueba de salto vertical es una de las pruebas más utilizadas en el ámbito de la fuerza y el acondicionamiento físico para valorar la potencia y la explosividad (figura 6). Fácil de realizar y su aceptación se válida en el hecho que sus resultados son aplicables a la mayoría de los deportes en los que se realizan saltos y a otros en los que es esencial la potencia de la parte inferior del cuerpo. Dado a su gran variabilidad de ejecución y métodos de valoración, a continuación se describe el SV con contra movimiento básico (Miller, 2012).

Se mide y se anota la altura del alcance del sujeto, para lo cual se ajustan las paletas plásticas del aparato Vertec, de modo que el atleta pueda alcanzar tocarlas. El sujeto se coloca sin levantar los talones del suelo y alcanza la última paleta que pueda tocar (sin saltar) con la mano dominante. Posteriormente que se registra el alcance, se realizan máximo 3 intentos, en donde el sujeto se coloca del mismo modo por debajo de las paletas y salta para tocar la paleta de mayor altura posible (Peterson, 2012).

El rendimiento del SV equivale a la diferencia entre la altura del salto máximo y la altura del alcance que marco el sujeto (Hoffman, 2006). Es importante considerar la estimación de la potencia que se puede calcular a partir del salto vertical, ya que existe una asociación directa entre la masa corporal, altura de salto y producción de potencia instantánea. La ecuación de Sayers (1999) presenta un alto grado de validez y fiabilidad para estimar la potencia máxima:

$$\text{Potencia máxima (W)} = [60,7 \times (\text{altura de salto [cm]}) + 45,3 \times (\text{masa corporal [kg]}) - 2.055]$$



Figura 6. Salto vertical.

Prueba de salto horizontal.

El salto horizontal de pie es considerado una habilidad motora fundamental para una gran variedad de deportes en donde se demandan contracciones musculares de alta velocidad (figura 7), correr, saltos de vallas, fútbol americano, deportes de combate, entre otros. Su aplicación como prueba de rendimiento es utilizado frecuentemente para analizar fuerza explosiva en extremidades inferiores. El éxito de esta prueba depende de un número de variables dependientes e independientes. La técnica apropiada para realizar el salto es una de ellas, ya que puede influir en los resultados obtenidos y subestimar la capacidad de fuerza explosiva del tren inferior. El nivel de coordinación entre el tronco superior e inferior influyen en los resultados de la prueba, estos se debe al efecto del contramovimiento, fuerza máxima muscular y articular y la posición inicial (Mackala, Stodolka, Siemienski, & Coh, 2013).

Posterior a un calentamiento general, el sujeto debe situarse detrás de una línea delimitando el área en donde se iniciará la medición del salto. El sujeto debe saltar lo más largo posible, aterrizando sobre sus pies sin la ayuda de sus manos, se tomara la medida a la altura del talón del pie en el que aterriza el atleta. Si el atleta al caer en el salto, coloca una

mano para recobrar el equilibrio la prueba queda anulada y se debe repetir, después de 3 intentos se toma el dato de la mejor distancia. Se pueden usar tapetes con medidas métricas o una cinta métrica para determinar la distancia del salto.



Figura 7. Secuencia del salto horizontal.

Sprint de 40 yardas

Prueba de velocidad sencilla y versátil para aplicar, considerado apropiado para deportes que incorporan carreras largas, como fútbol, hockey sobre hierba, lacrosse y fútbol americano. Su duración es mínima (<7 s) y fácil de cronometrar. Como en todas las pruebas de velocidad, el principal objetivo es cubrir la distancia tan rápidamente como sea posible y, en general no se realizan más de tres intentos, para reducir al mínimo la disminución del rendimiento por la fatiga (Miller, 2012).

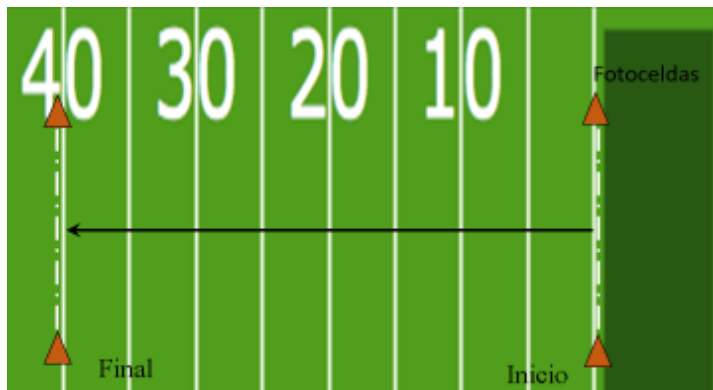


Figura 8. Sprint de 40 yardas.

Se marca la línea de inicio en donde el atleta iniciara detrás de ella mirando hacia delante. Existen posiciones diferentes de inicio específicas de los distintos deportes, como la posición

de apoyo en tres puntos, común en el fútbol americano (figura 8), o la de apoyo en cuatro puntos, característica de las carreras en pista. A la voz del entrenador o mediante la programación de sonido/sensor, si se utilizan celdas fotoeléctricas, el sujeto corre con la mayor velocidad posible las 40 yardas (36.5 m). En el momento que el atleta cruce la línea que delimita el final de la distancia se detiene el tiempo (Tripplett, 2012).

Prueba de los 3 conos

Prueba que se desarrolló en origen para el fútbol americano, por lo que solamente existen normas disponibles para este deporte (figura 9). Como ocurre con las demás pruebas de agilidad, el principal objetivo es cubrir la distancia en el menor tiempo posible y cambiar de dirección sin perder mucho tiempo. Suele usarse un máximo de tres intentos con descansos de 3-5 minutos, para reducir al mínimo la disminución del rendimiento por la fatiga, garantizando una recuperación prácticamente completa.

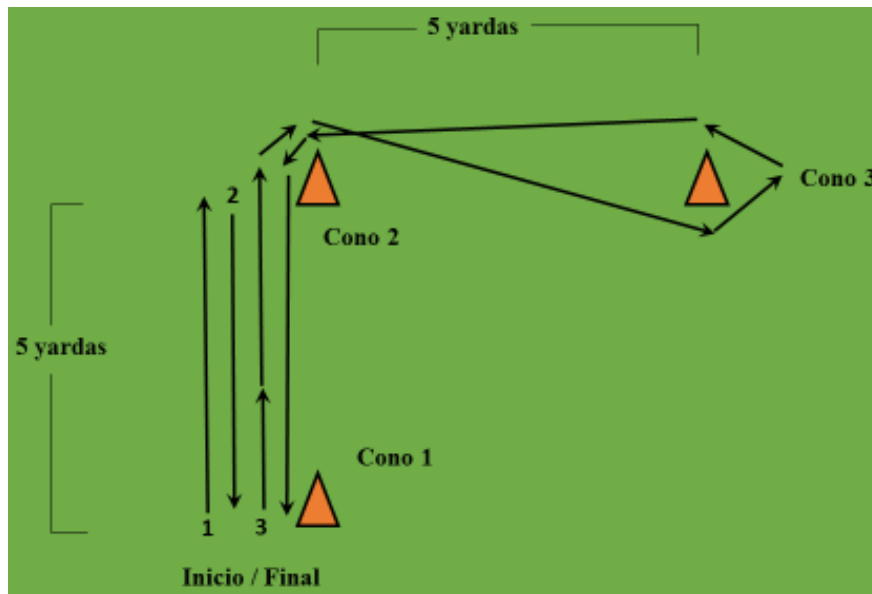


Figura 9. Prueba de los 3 conos

El atleta se sitúa en la línea de salida (cono 1), la salida se debe dar con una señal verbal por parte del entrenador o a través las señales sonoras programadas en la unidad de sistema de células fotoeléctricas. La prueba comienza con una carrera hacia delante de 5 yardas (4.5 m) hasta el tocar el cono 2 (1); a continuación, realiza un giro completo y corre de

vuelta hasta el tocar el cono 1 (2). Sin detenerse, el sujeto debe girar de nuevo y correr regreso hasta e cono 2 (3), esta vez correrá alrededor del cono 2 y se dirigirá al cono 3 (3) para rodearlo y volver hasta el cono 2 (3), rodeándolo por fuera de nuevo antes de volver al cono 1 (3) y cruzar la línea de donde inició (Tripplett, 2012).

Prueba 5-10-5 o Pro agilidad.

Prueba que consiste en cambios rápidos de dirección dentro de un mismo plano lineal. Utilizado para evaluar agilidad en deportes como fútbol americano, basquetbol, fútbol soccer y varios deportes que consisten desplazarse en cancha y/o campo. La aplicación de la prueba se considera muy sencilla (figura 10) , solo requiere 3 conos separados a una distancia de 5 yardas (4.5 m) (Hoffman, 2015).

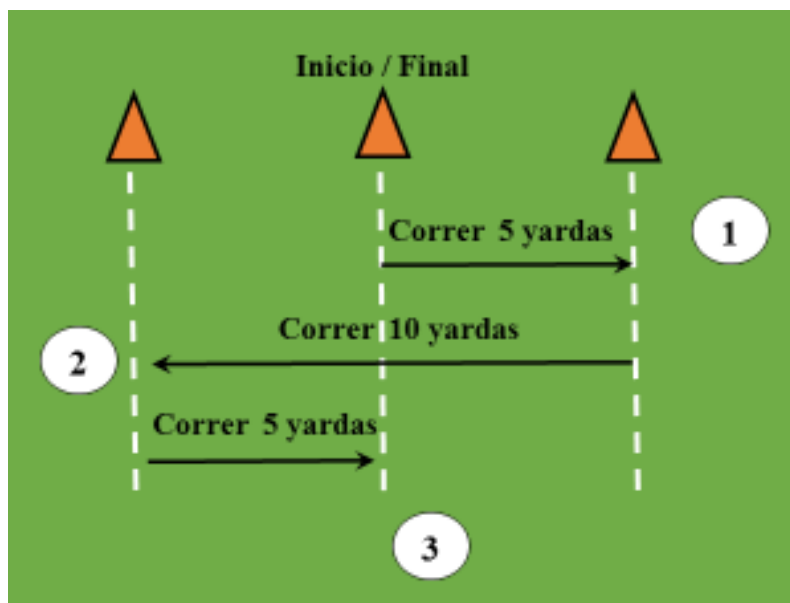


Figura 10. Prueba 5-10-5 o Pro agilidad.

El atleta se coloca en una posición de dos puntos (parado con las rodillas ligeramente flexionadas y preparado para acelerar) en el cono de en medio. A la señal del entrenador, el sujeto voltea a su lado derecho y acelera corriendo, toca la línea imaginaria que se encuentra a la altura del primer cono (1). Voltea a su izquierda y corre al otro extremo donde se encuentra el segundo cono (2). De nuevo voltea a su derecha y corre hasta cruzar el primer cono en el que inicio para detener el tiempo de la prueba (3) (Tripplett, 2012) (figura 11).

Sistemas de periodización utilizadas en fútbol americano

El entrenamiento para el fútbol americano es un proceso anual. Se combinan sistemáticamente diferentes programas de entrenamiento de pesas y de atletismo con el fin de mejorar la potencia, velocidad, agilidad y la resistencia necesaria para tener un equipo exitoso.

El objetivo principal de los periodos *Off-Season*, es encaminar al atleta a un pico de rendimiento con respecto a su fuerza y acondicionamiento físico. Dependiendo de cada programa pueden existir hasta 3 fases diferentes en donde se encuentran diferentes variaciones en la carga y los ejercicios. Los periodos *In-Season*, existe un mayor énfasis en la realización técnica del deporte, aunque el tiempo dedicado al desarrollo de fuerza y acondicionamiento disminuye en esta etapa, el objetivo es mantener el rendimiento adquirido desde la preparación en el *Off-Season*. Existen dos periodos de *Transición* que se encuentran posterior y previo a la etapa de *Off-Season*. En esencia el jugador no se encuentra participando directamente con el equipo de fútbol americano durante estas etapas, pero es una oportunidad para dedicar tiempo exclusivo a una recuperación física y psicológica, mantener condición física a través de descanso activo, participar en otros deportes de temporada mejorar habilidades coordinativas, estudiar aspectos teóricos en el fútbol americano, prevenir sobreentrenamiento y la posibilidad de lesión (Arthur & Bailey, 1998).

El Conjugate Sequence System (CSS) creado por Dyachkov (1964) conocido como “método de desarrollo combinado en cualidades físicas y habilidades motoras”. Es un sistema que involucra un entrenamiento simultáneo de diferentes capacidades como velocidad, fuerza y resistencia sobre un mismo periodo. Este entrenamiento concurrencial crea un desarrollo de habilidades multi-lateral, creando una base para el atleta joven en su construcción neurológica. Una vez que el atleta madura y se especializa en una capacidad física, esta base de habilidades será de utilidad para su desarrollo atlético. El Sistema CSS entrena simultáneamente todas las necesidades motoras con un diseño para renovar y reestablecer un efecto de entrenamiento deseado, por lo tanto elevando el potencial funcional del atleta (Myslinski, 2003).

Durante los inicios de 1908 el término de entrenamiento por “bloques” se empezó a popularizar entre los principales entrenadores de alto rendimiento. A pesar de cierta controversia, se han encontrado implementaciones exitosas con este tipo de periodización.

A partir de este modelo se desarrolló la periodización por bloques llamado ATR, Acumulación, Transformación y Realización por sus siglas. El bloque de *acumulación* se dedica a desarrollar habilidades generales como resistencia aeróbica, fuerza muscular y movimientos generales; *transformación*, se enfoca en desarrollar habilidades específicas como capacidad aeróbica -anaeróbica, resistencia anaeróbica, resistencia muscular especializada y técnica especializada; y la *realización*, diseñada para ser una fase preparatoria a la competencia, buscando obtener velocidad máxima y recuperación apropiada para la etapa competitiva. Los tres mesociclos se combinan en diferentes etapas de entrenamiento con una duración aproximada de 6-10 semanas concluyendo con la competencia (Issurin, 2010).

Estrategias y actividades realizadas

Si no existe alguna variación en el estímulo de entrenamiento, el rendimiento atlético puede verse afectado gradualmente y nos puede llevar a un sobreentrenamiento. La periodización es un enfoque sistemático que permite compensar los problemas que puedan surgir a lo largo de una planeación anual. Dentro de una periodización existen diferentes combinaciones de componentes de rendimiento como la intensidad, volumen, carga y ejercicios, ofreciendo mayor variedad y permitiendo el atleta llegar a un pico de rendimiento (Arthur & Bailey, 1998).

Plan de trabajo durante la temporada 2016

Los objetivos de entrenamiento varían de acuerdo al deporte, en el fútbol americano se muestra énfasis en obtener un pico de rendimiento en el transcurso de una temporada de juegos. Para obtener estos resultados se deben manipular los componentes de entrenamiento como la carga, volumen e intensidad (Hoffman, 2015).

El plan de trabajo a lo largo de la temporada 2016 está conformado por un diseño de bloques. El volumen de trabajo, intensidad y carga fueron ajustados para crear la mejor respuesta adaptativa en el tiempo indicado, considerando que el atleta obtuviera un pico de rendimiento en el transcurso de la temporada regular.

Estructuración de la planeación.

El Macro ciclo de trabajo para el programa de fútbol americano Auténticos Tigres, categoría Liga Mayor se conformó por 5 etapas (Figura 11). La primera etapa fue nombrada Base con una duración de 8 semanas; posteriormente la etapa de *Speed Transition* con la misma duración de 8 semanas, concluyendo en la última semana de abril con un juego interno de primavera, que fue de utilidad para filtrar los primeros cortes para el roster oficial; las siguientes 16 semanas que conforman desde mayo hasta el término de agosto fue conocido como *Summer Strength*; a partir de la primera semana de septiembre se inició la temporada

regular del equipo de Liga Mayor Auténticos Tigres, arrancando la fase de *In Season*, conformado totalmente de partidos oficiales hasta el mes de noviembre.

Las pruebas de rendimiento se realizaron en tres tomas a lo largo de la planeación anual del 2016. El primero en el mes de febrero, la segunda toma de pruebas se calendarizó en junio, concluyendo la temporada se realizó la última toma en noviembre.

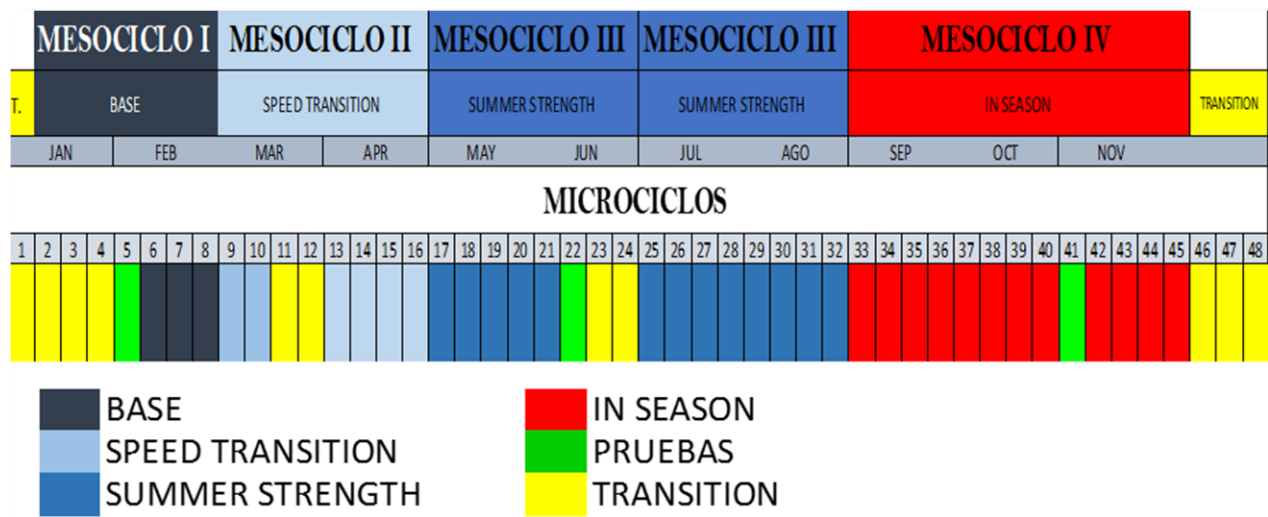


Figura 11. *Macrocycle para la Temporada Liga Mayor 2016.*

Mesociclos de trabajo

El contenido de trabajo para cada mesociclo fue planeado para cumplir con ciertos objetivos, enfocado a desarrollar capacidades como fuerza, potencia, velocidad y resistencia. El primer mesociclo llamado *Base* tuvo la finalidad de reactivar la capacidad de trabajo del atleta con un contenido de preparación general combinando ejercicios multi-articulares en forma de progresiones de halterofilia y ejercicios compensatorios. Se alternaba la semana en miembros en lunes y miércoles tronco superior, jueves y viernes tronco inferior.

A partir de marzo (speed transition) las sesiones de entrenamiento se alternaban con trabajo especial en campo por 90 minutos, alternando ejercicios de velocidad y agilidad con sesiones de gimnasio.

Los meses de mayo, junio y julio las sesiones de entrenamiento incluyeron sesiones de gimnasio enfocados en desarrollar fuerza y fuerza máxima, mientras que dos veces por semana se instalaron sesiones de velocidad en la pista de atletismo. En la semana 22 durante el mes de julio se dedicó exclusivamente a realizar pruebas de rendimiento, descansando al término de estas pruebas. Reanudando actividades la semana 25 en donde hasta el mes de agosto se iniciaron entrenamiento con equipo completo (caso, hombreras, etc.) junto con sesiones de pesas en el gimnasio.

El inicio de la temporada regular de la categoría Liga Mayor arranco la primera semana de septiembre concluyendo hasta la última semana de noviembre. Cada mesociclo fue planeado de acuerdo al nivel de exigencia que se encontraba posible para el partido que se había calendarizado. Microciclos de *choque* fueron implementados cuando el equipo a quien se iba enfrentar no mostraba mucha exigencia, mientras que microciclos de *ajuste* y de *alivio* se utilizaron para alistar al equipo previo a un juego de alta exigencia. La temporalidad de este mesociclo llamado “in season”, fue muy relativa de acuerdo al éxito que se obtuvo, ya que en este año en particular se logró obtener la clasificación a semi-final y final de la liga ONEFA, además de calificar y participar en el Campeonato Nacional en contra del campeón de la Liga Premier CONDADEIP. La semana posterior al juego del Campeonato Nacional, los jugadores fueron citados la semana posterior para concluir sus compromisos deportivos con pruebas de rendimiento, dándolos de alta para las vacaciones de invierno, pendientes de su convocatoria para regresar a las actividades del próximo año.

Sesiones de entrenamiento

La sesión es la unidad más pequeña de la planificación. Implica un trabajo continuado de uno o varios objetivos de entrenamiento con el fin de inducir una ruptura de la homeostasis (Legaz-Arrese, 2012). La mayoría de las sesiones de entrenamiento están estructuradas en tres fases diferenciadas: calentamiento, parte principal y conclusión (cool down).

Es imperativo que exista un calentamiento al inicio de cada sesión de entrenamiento. Esta fase prepara fisiológicamente y psicológicamente al deportista para el esfuerzo de la parte principal de la sesión. Un calentamiento eficaz tiene como propósito elevar la temperatura

corporal, incrementar el flujo sanguíneo del corazón y los músculos, lubricar articulaciones sinoviales, ensayar movimientos que se realizarán posteriormente.

El calentamiento en cada sesión de entrenamiento consiste de dos partes: calentamiento general y el calentamiento dinámico (específico), esto varía dependiendo del contenido de entrenamiento en la parte principal ya sea una sesión de entrenamiento de pesas en gimnasio, sesión de pista, sesión de campo o previo a un partido oficial. En el calentamiento general el objetivo principal es la transición de la situación de reposo a la de esfuerzo para preparar al sujeto, es habitual continuar con un trabajo continuo de baja intensidad, activando los grupos musculares que serán utilizados en la modalidad deportiva (Legaz-Arrese, 2012). Durante el calentamiento específico, los movimientos serán muy similares a los que se ejecutarán en la parte principal de la sesión de entrenamiento, si esta será una sesión de gimnasio en la cual se trabajará el tronco inferior, se realizarán trabajos de sentadilla, desplantes y movimientos dinámicos del tren inferior para preparar los músculos. Si existe el caso de ser un partido oficial, esta parte del calentamiento será una parte preparatoria a los movimientos que el atleta realizará durante la competición.

Sesión de entrenamiento con pesas en el gimnasio. Una vez que se concluye el calentamiento nuestros jugadores son divididos en siete grupos de trabajo de acuerdo a los 1RM que se obtuvieron durante las pruebas de rendimiento. Esto tiene como principal objetivo mejorar la eficiencia de trabajo entre los jugadores, especialmente a la hora de establecer las cargas en cada ejercicio, evitando juntar dos jugadores con diferentes niveles de carga de acuerdo a su 1RM.

La programación de la parte principal de pesas se divide en siete estaciones que comprende un ejercicio cada una, ubicándose cada grupo en una estación. Una vez que todos estén en su estación, el entrenador suena el silbato para indicar que ya pueden iniciar el ejercicio. La duración de cada estación se establece entre 6-8 minutos dependiendo del volumen de series y repeticiones, al concluir el entrenador vuelve a sonar el silbato para indicar la rotación de los grupos, una vez que cada grupo llegue a la estación donde inició, se concluye la parte principal del entrenamiento de pesas (Figura 12).

ESTACION	EJERCICIO	SERIES/REPS	%	COACH
1	FRONT SQUAT	3 X 15		
2	DB MILITARY PRESS	3 X 15		
3	BOMMARITO SQUAT	3 X 10 (each leg)		
4	POWER CLEAN	3 X 10		
5	BARBELL ISO SHRUG	3 X 10		
	TRICEP EXTENSION + BURN UPS	3 X 15		
6	REVERSE KICK,	3 X 20		
	NORDIC HAMSTRIC,	3 X 10		
	BENCH DIPS	3 X MAX		
7	LM: PIKE PUSH UPS	3 X 10		
	SP: HANDSTAND PU	3 X 10		

COMPLEMENTARIO			
1	FLUTTER KICKS	20	3 SETS : 2 MIN DE DESCANSO
	WIPERS	20	
	ARM HAULER	20	
	SIDE PLANKS	40 SEG	
2	ESTIRAMIENTO		
NOTES: 7 MINUTES + 1 MINUTE FOR TRANSITION. PIERNA + HOMBRO + BODY WEIGHT WORK			

Figura 12. Hoja de sesión de entrenamiento de pesas, Auténticos Tigres Liga Mayor.

La conclusión o parte final del entrenamiento de pesas consta de ejercicios compensatorios a la parte principal, su objetivo es enfocar al trabajo de músculos estabilizadores como abdomen y espalda y antagonistas, concluyendo con un trabajo ligero de aeróbico con estiramientos.

El contenido de cada sesión de pesas va depender en la etapa del mesociclo en la que se encuentre, por lo que el contenido de ejercicios, la carga y volumen de trabajo se reflejará en la manipulación de las series, repeticiones y descansos en cada ejercicio. La planificación de cada sesión tiene 5 apartados para distribuir los diferentes ejercicios; calentamiento; halterofilia (ejercicios adaptados de halterofilia); grupos musculares primarios (se dividen en pierna/hombro; pecho/espalda); ejercicios compensatorios (bíceps, tríceps, antebrazos, pantorrilla, trapecio); ejercicios estabilizadores (abdomen, espalda baja, glúteo).

Base

En la Tabla 5 podemos observar los diferentes ejercicios que se realizaron en una sesión de entrenamiento de gimnasio dentro de la etapa Base, caracterizado principalmente en utilizar ejercicios primarios como levantamientos olímpicos con el fin de desarrollar fuerza y potencia, además de usar ejercicios compensatorios para hipertrofiar músculo.

Tabla 5. Estructuración de sesión de entrenamiento en gimnasio en la etapa Base.

Sesión de entrenamiento en gimnasio				
Microciclo Mesociclo	Semana #2 BASE	Pierna Hombro	Fecha:	LUNES 8 de Febrero
Contenido	Objetivo	Ejercicios	Volumen/Intensidad	Densidad
Calentamiento inicial	Activación muscular, con énfasis en movilidad articular. Elevación de FC.	Lunges, march, one leg RDL, trunk twist, bear crawls, high knees, butt kicks, mountain climbers, shoulder circles.	10-15 min	Descanso de 30 segundos por ejercicio
Halterofilia	Desarrollar fuerza explosiva con sobrecarga.	Clean pulls Hang clean	4 x 4 repeticiones/85-90% 4 x 2 repeticiones/75-85%	Descanso de 2-3 min entre series
Pierna/Hombro	Desarrollo de fuerza e hipertrofia en hombros de tronco superior y tronco inferior con énfasis en femorales.	Romanian deadlift (RDL) Squat Military press	4 x 4-6 repeticiones /75% 4 x 4-6 repeticiones /70-85% 4 x 8-12 repeticiones /60%	Descanso de 2 min entre series
Ejercicios Compensatorios	Desarrollar hipertrofia en los bíceps y deltoides.	Lateral rise, bicep curl Bicep curl	3 x 10 repeticiones 3 x 10 repeticiones	Descanso de 1-2 min entre series
Estabilizadores	Fortalecer músculos estabilizadores (abdomen, espalda baja, glúteo y cuello).	TRX Pikes 2 way neck (fron & back) Hyper reverse glute extension.	3 x 15 repeticiones. 3 x 15 repeticiones. 3 x 15 repeticiones.	Descansos de 1 min entre series

Speed Transition

Esta etapa tiene el propósito de transferir trabajo acumulado en el mesociclo de “Base” para preparar al atleta al juego de preparación de primavera (Spring Game). Consta de sesiones de gimnasio 4 veces por semana (Tabla 6), una sesión de campo con trabajo de agilidades 1 vez por semana (Tabla 7) y sesiones de pista 2 veces por semana (Tabla 8).

Tabla 6. Estructuración de sesión de entrenamiento en gimnasio en la etapa Speed Transition.

Sesión de entrenamiento en gimnasio				
Microciclo	Semana #14	Pecho	Fecha	LUNES 9 de Abril
Mesociclo	SPEED TRANSITION	Espalda		
Contenido	Objetivo	Ejercicios	Volumen/Intensidad	Densidad
Calentamiento inicial	Activación muscular, con énfasis en movilidad articular. Elevación de FC.	Lunges, march, one leg RDL, trunk twist, bear crawls, high knees, butt kicks, mountain climbers, shoulder circles.	10-15 min	Descanso de 30 segundos por ejercicio.
Halterofilia	Desarrollo de fuerza explosiva	Hang snatch, Power clean	4 x 4-6 repeticiones/70% 4 x 4-6 repeticiones/75%	Descansos completos de 1:30-2 min
Pecho/ Espalda	Desarrollo de hipertrofia y fuerza de los grupos musculares del pecho y espalda.	Incline bench press, DB bench press, TRX pull Db one arm row Three way row (wide)	3 x 6-8 repeticiones/75% 3 x 6-8 repeticiones/75% 3 x 6-8 repeticiones/70% 3 x 6-8 repeticiones/70% 3 x 6-8 repeticiones/70%	Descansos completos de 1:30-2 min
Estabilizadores	Fortalecimiento de los grupos musculares en el cuello y trapecio.	2 way neck shrugs	3 x 12 repeticiones 3 x 12 repeticiones	Descansos de 1 min

Tabla 7. Estructuración de sesión de entrenamiento en pista en la etapa Speed Transition.

Sesión de entrenamiento en pista de atletismo				
Microciclo	Semana #14	Pista	Fecha	MARTES 10 de Abril
Mesosiclo	SPEED TRANSITION	Velocidad (5 pm)		
Contenido	Objetivo	Ejercicios	Volumen/Intensidad	Densidad
Calentamiento inicial	Activación muscular, con énfasis en movilidad articular. Elevación de FC.	Lunges, march, one leg RDL, trunk twist, bear crawls, high knees, butt kicks, mountain climbers, shoulder circles.	8 minutos/bajo-moderado	Descanso de 30 segundos por ejercicio
Técnica y forma para correr	Practicar como correr con la técnica y mecánica adecuada.	Joggings, butt kicks, A skips, A skip + Extensión, Pendulum, Carioca high knee, back pedals, build ups	12 minutos /bajo-moderado	Descanso de 30 segundos por ejercicio
Skilled positions (SP), Big Skilled Positions (BSP)	Sprint de 200 m, 100 m, 50 m y 10 m.	2 x 200 m, 8 x 100m, 6 x 50 m, 5 x 10 m	Tiempo total 45-50 minutos/sub máximo	1 minuto de descanso (200 m - 100 m). Descanso completo de 2-3 minutos (100, 50 y 10 m)
Linemen	Sprints de 100 m, 50 m, 20 m y 10 m.	3 x 100 m, 3 x 50 m, 6 x 20 m, 8 x 10 m	Tiempo total 45-50 minutos/sub máximo	Descanso completo de 2-3 minutos
Cool down/Stretch	Promover la recuperación muscular y movilidad articular.	Front lunge, bridge, low back stretch, hamstring stretch, spinal twist, childs pose.	20 seg cada posición/bajo	10 minutos

Tabla 8. Estructuración de sesión de entrenamiento en campo en la etapa Speed Transition.

Sesión de entrenamiento en campo				
Microciclo	Semana #14	Campo	Fecha	MIERCOLES 11 de Abril
Mesosiclo	SPEED TRANSITION	Agilidades (5 pm)		
Contenido	Objetivo	Ejercicios	Volumen/Intensidad	Densidad
Calentamiento inicial	Activación muscular, con énfasis en movilidad articular. Elevación de FC.	Lunges, march, one leg RDL, trunk twist, bear crawls, high knees, butt kicks, mountain climbers, shoulder circles.	10-15 min	Descanso de 30 segundos por ejercicio.
Estaciones	Desarrollar fuerza explosiva en tronco inferior en conjunto de cambio de dirección y capacidad anaeróbica.	<p>Cuadro de agilidad</p> <p>Quick feet</p> <p>40 yard sprints</p> <p>Bag drills</p>	<p>3 circuitos x 2 repeticiones (8 min)/80-90%</p> <p>4 ejercicios x 2 repeticiones (8 min)/80-90%</p> <p>10 repeticiones (8min)/80-90%</p> <p>4 ejercicios x 2 repeticiones (8 min)/80-90%</p>	<p>1 minuto de descanso entre cada uno.</p> <p>30 segundos entre cada repetición.</p> <p>2 minutos de descanso entre cada uno.</p> <p>1 minuto de descanso entre cada uno.</p>
Cool down/stretch	Promover la recuperación muscular y movilidad articular.	Front lunge, bridge, low back stretch, hamstring stretch, spinal twist, childs pose.	10 minutos total	20 seg cada posición

Summer Strength

Mesosiclo de trabajo con una duración aproximada de 8 semanas en donde los porcentajes con los cuales los jugadores trabajan se elevan a la hora de realizar entrenamiento en el gimnasio (Tabla 9). Se busca mantener el desarrollo de fuerza junto con sesiones de entrenamiento de velocidad en pista, pliométricos y coordinación de pies (Tabla 10).

Tabla 9. *Estructuración de sesión de entrenamiento en gimnasio en la etapa Summer Strength.*

Sesión de entrenamiento en gimnasio				
Microciclo	Semana # 27	Pierna	Fecha	LUNES 18 de Julio
	SUMMER			
Mesosiclo	STRENGTH	Hombro		
Contenido	Objetivo	Ejercicios	Volumen/Intensidad	Densidad
Calentamiento inicial	Activación muscular, con énfasis en movilidad articular. Elevación de FC.	Lunges, march, one leg RDL, trunk twist, bear crawls, high knees, butt kicks, mountain climbers, shoulder	10-15 min	Descanso de 30 segundos por ejercicio
Halterofilia	Mantener fuerza explosiva en tronco superior.	Push jerks Snatch squat	3 x 8 repeticiones/75-80% 3 x 8 repeticiones/75-80%	Descanso completo de 2-3 minutos entre series
Pierna/Hombro	Desarrollar fuerza en tronco inferior. Cuádriceps y femorales.	Squat; Bulgarian lunge; hip press Barbell front rise; steering wheel	4 x 5 repeticiones/>85% 3 x 8-12 repeticiones	Descanso completo de 2-3 minutos entre series Descanso de 1 minuto entre series
Compensatorios	Desarrollar fuerza e hipertrofia en deltoides y tríceps.	DB Overhead extension Bench dips DB kick back	Circuito de 3 series x 8 repeticiones de cada ejercicio	Descanso de 1 minuto entre series
Estabilizadores	Activar pantorrillas y músculos de la cadena posterior.	Calf rise Bird dog	3 x 20 repeticiones 3 x 12 repeticiones	Descanso de 1 minuto entre series

Tabla 10. Estructuración de sesión de entrenamiento en pista durante la etapa Summer Strength.

Sesión de entrenamiento en pista de atletismo				
Microciclo	Semana # 27	Pista	Fecha	MARTES 19 de Julio
Mesosiclo	SUMMER STRENGTH	Velocidad (5 pm)		
Contenido	Objetivo	Ejercicios	Volumen/Intensidad	Densidad
Calentamiento inicial	Activación muscular, con énfasis en movilidad articular. Elevación de FC.	Lunges, march, one leg RDL, trunk twist, bear crawls, high knees, butt kicks, mountain climbers, shoulder	8 minutos	Descanso de 30 segundos por ejercicio.
Técnica y forma para correr	Practicar como correr con la técnica y mecánica adecuada.	Joggings, butt kicks, A skips, A skip + Extensión, Pendulum, Carioca high knee, back pedals, build ups	12 minutos	Descanso de 30 segundos por ejercicio
Skilled Positons (SP), Big Skilled Positions (BSP).	Sprints de 200 m, 100, 10 m	1 x 200 m, 6 x 100 m, 4 x 50 m, 4 x 10 m	Tiempo total 45-50 minutos	200 m y 100 m - 1:30 minutos de descanso 100 m y 10 m - descanso completo
Linemen	Sprints de 100 m, 50 m, 20 m, y 10 m	2 x 100 m, 2 x 50 m, 6 x 20 m, 5 x 10 m	Tiempo total 45-50 minutos	Descanso completo 2 -3 minutos
Cool down/Stretch	Promover la recuperación muscular y movilidad articular.	Front lunge, bridge, low back stretch, hamstring stretch, spinal twist, childs pose.	20 seg cada posición/bajo	10 minutos

In Season

Durante este mesociclo el acondicionamiento físico se transfiere mayormente hacia aspectos técnicos de fútbol americano, por lo que el objetivo principal es mantener lo que se ha desarrollado desde la fase anterior (Summer Strength), sesiones de gimnasio se implementan durante la mañana (Tabla 11), con una frecuencia de máximo 3 veces por semana, junto con entrenamientos en campo por la tarde.

Tabla 11. *Estructuración de sesión de entrenamiento en gimnasio durante la etapa In Season.*

Sesión de entrenamiento en gimnasio				
Microciclo	Semana # 33	Pierna	Fecha	LUNES 5 de
Mesosiclo	In Season	Hombro		Septiembre
Contenido	Objetivo	Ejercicios	Volumen/Intensidad	Densidad
Calentamiento inicial	Activación muscular, con énfasis en movilidad articular. Elevación de FC.	Lunges, march, one leg RDL, trunk twist, bear crawls, high knees, butt kicks, mountain climbers, shoulder circles.	10-15 min	Descanso de 30 segundos por ejercicio.
Halterofilia	Mantener fuerza explosiva	Clean pulls	3 x 6 repeticiones/80%	Descanso de 2-3 minutos entre series
Pierna/Hombro	Mantener en tronco superior y tronco inferior haciendo énfasis en femorales.	Military Press Squat; Romanian deadlift (RDL)	3 x 8-12 repeticiones/65-70%	Descanso de 1:30-2 minutos entre series
Compensatorios	Mantener fuerza en deltoides y bíceps.	DB Shoulder press DB Hammer curl	3 x 10 repeticiones	Descanso de 1 minuto entre series
Estabilizadores	Activar músculos estabilizadores (abdomen, espalda baja, glúteo y cuello) para la prevención de lesiones.	TRX Pikes Hyper reverse glute extension 2 way neck	4 x 10-15 repeticiones/peso corporal	Descansos de 1 minuto entre series

Pruebas de rendimiento físico

Las pruebas de rendimiento físico se realizaron a lo largo de tres fechas diferentes en la temporada del 2016 en las instalaciones del Estadio Raymundo “Chico” Rivera para las pruebas de fuerza máxima y potencia, mientras que las pruebas de velocidad y agilidad se realizaron en el estadio Gaspar Mass, ubicados en Ciudad Universitaria de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

Metodología para pruebas de velocidad: Para llevar a cabo la prueba de sprint de 40 yardas se siguió el siguiente protocolo. El test fue realizado efectuando dos sprints de 40

yardas (36.6 m), utilizando celdas fotoeléctricas modelo Witty (Microgate, Italia) y cronómetros (Sportline, EU) para obtener el tiempo. La salida fue desde una posición de tres puntos en el momento que el atleta estuviera listo. Con respecto a las pruebas de pro agilidad y prueba de tres conos, los jugadores realizaron dos intentos con dos minutos de recuperación entre cada intento. El tiempo fue medido en cronómetros y la salida de inicio fue indicada por la señal del entrenador.

Metodología para pruebas de fuerza máxima: Durante cada test los jugadores obtuvieron 1RM en bench press, squat y power clean. Cada atleta realizó un calentamiento usando una carga aproximadamente del 40%-60% de su máximo y posteriormente realizaron de tres a cuatro intentos para determinar 1RM.

Metodología para pruebas de potencia: Para el salto horizontal el jugador se encuentra en la posición inicial con los dos pies bien plantados, posteriormente se les pide realizar un salto hacia adelante con toda la fuerza posible. La distancia del salto realizado es medida por la distancia entre la línea de partida y el punto de contacto.

Durante la prueba de salto vertical los jugadores saltaron su máxima fuerza postrándose sobre sus dos pies y columpiando sus brazos para generar un contramovimiento. En el punto máximo del salto los atletas movieron horizontalmente las veletas del Vertec con una sola mano en el punto culminante del salto. Posteriormente se utilizó la ecuación *Potencia máxima* $(W) = (60.7 \times (\text{altura de salto vertical (cm)}) + 45.3 \times (\text{masa corporal (kg)}) - 2,055)$ del autor Sayers et al. (1999) para calcular la potencia a través de la prueba de salto vertical.

Resultados de pruebas de rendimiento

A continuación se demuestran los resultados de las pruebas de rendimiento que se obtuvieron a lo largo del 2016. Se dividieron los jugadores en tres categorías de acuerdo a la posición en la que se desempeñan dentro del campo (Linemen, Big Skilled Positions y Skilled Positions). Para mantener validación entre los datos de este reporte solo se tomaron en consideración a los jugadores que realizaron las tres baterías de pruebas a lo largo del año de manera completa (38 jugadores en total), esto quiere decir que jugadores quienes no lograron

concluir las pruebas por lesión o ausencia independientemente del caso se excluyó de esta recopilación de datos.

Comparación de resultados con equipos de NCAA división III

Uno de los objetivos específicos del presente documento tiene como propósito comparar los resultados de las pruebas de rendimiento con jugadores de futbol americano estadounidenses a nivel universitario y profesional. La NCAA, National Collegiate Athletic Association por sus siglas en inglés, es la organización responsable de regular todos los deportes a nivel universitario en dicho país. Dependiendo del tamaño de la universidad la NCAA es responsable de dividir las escuelas de acuerdo al nivel competitivo que ofrecen, ya sea división I, II y III. Hoffman et al. (2011) y Jacobson et al.(2013) demuestran estudios a través de la carrera jugadores de fútbol americano tanto en división I y división III aplicando pruebas de rendimiento evaluando componentes como fuerza, potencia (1RM en Prensa de banca, sentadilla y power clean, salto vertical y salto horizontal) y velocidad (sprint de 40 yardas, pro agilidad, prueba de 3 conos) similares a las pruebas realizadas en el equipo de Auténticos Tigres. Los resultados de estas investigaciones se presentan a continuación con el fin de comparar el nivel de rendimiento que existe en el equipo de liga mayor de Auténticos Tigres de la UANL con jugadores de división I y III en Estados Unidos.

En la Tabla 4 se demuestran las marcas promedio de carga máxima en ejercicios de sentadilla, prensa de pecho, y power clean en jugadores de División I, comparados con los resultados obtenidos en el equipo de liga mayor Auténticos Tigres UANL. Los promedios se dividieron en Todos los jugadores, y Receptores (WR) con Back Defensivos (DB). Los datos demuestran que existe una diferencia significativa entre los promedios obtenidos de las pruebas de Auténticos Tigres Liga mayor y los atletas evaluados de la NCAA División I, presentando cifras considerablemente mayores en las pruebas de 1 RM en sentadilla, prensas de pecho y power clean.

Tabla 12. *Marcas promedio de carga máxima en ejercicios de sentadilla, prensa de pecho y power clean, entre jugadores de NCAA División I y jugadores Mexicanos de Liga Mayor.*

Grupo de Posiciones	Prueba	Jugadores NCCA Division I (Smith et al. 2013)	Autenticos Tigres Liga Mayor (2016)
Todos los Jugadores	Sentadilla	490.52	328.2
	Prensa de Pecho	366.18	248.3
	Power Clean	286.38	217.4
Linemen	Sentadilla	589.95	366
	Prensa de Pecho	413.8	275
	Power Clean	325.4	226
WR y DB	Sentadilla	453.04	287.1
	Prensa de Pecho	311.95	224.8
	Power Clean	286.66	203.5

lbs = libras

A partir de la tabla 12 se comparan los resultados de las mismas pruebas para la medición de fuerza máxima en sentadilla pecho y power clean, con la diferencia de ser atletas de NCAA División III, a pesar de ser una categoría inferior en nivel competitivo a diferencia de atletas de NCAA División I, existe mayor superioridad en las cifras alcanzadas por los atletas americanos en contraste a los jugadores mexicanos. Los datos se presentaron por promedios de todos los jugadores, linemen (OL, DL) y backs (QB, RB, WR, TE, LB, DB).

Tabla 13. *Marcas promedio de carga máxima en ejercicios de sentadilla, prensa de pecho y power clean, entre jugadores de NCAA Division III y jugadores Mexicanos de Liga Mayor.*

Grupo de Posiciones	Prueba	Jugadores NCCA Division III (Hoffman et al., 2011) (lbs)	Autenticos Tigres Liga Mayor (2016) (lbs)
Todos los Jugadores	Sentadilla	457.23	328.2
	Prensa de Pecho	339.07	248.3
Backs	Sentadilla	382.28	309
	Prensa de Pecho	312.39	234.9
Linemen	Sentadilla	490.08	366
	Prensa de Pecho	347.66	275

lbs = libras

Los resultados de las pruebas de salto horizontal y vertical (Tabla 14) fueron comparados con datos obtenidos por la investigación de Sierer et al. (2008), en donde se evaluaron atletas que fueron reclutados por la liga nacional de fútbol americano y aquellos quienes no fueron reclutados. Presentando atletas que probablemente egresaron de una universidad NCAA División I, los datos siguen inclinándose con datos superiores por lado de los atletas americanos tanto en salto vertical y horizontal.

Mientras que investigaciones por Hoffman (2011) en jugadores de división III, solo demuestran la evaluación del salto vertical.

Tabla 14. *Distancia promedio en pruebas de potencia. Salto vertical (vertical jump) y salto horizontal (broad jump). Diferentes categorías y posiciones de juego.*

	Auténticos Tigres Liga Mayor 2016 (in)			Liga Nacional de Fútbol Americano (NFL) (Sieret al. 2008). (in)			NCAA División III de Fútbol Americano (Hoffman, 2011) (in)	
	Skill	Big Skill		Skill	Big Skill			
	Players	Players	Linemen	Players	Players	Linemen	Backs	Linemen
Salto								
Horizontal	91.9	82.4	81.7	120.1	115.7	103.1		
Salto								
Vertical	22.4	21.5	18.9	36.8	34.2	29.6	26.5	26.1

La potencia máxima fue calculada a través de la ecuación de Serier et. al (1999) utilizando la altura del salto vertical (cm), la estatura (cm) y el peso del jugador (kg). Una vez que se calculó la potencia máxima en watts, se obtuvo la media de cada grupo de posiciones (Skilled Players, Big Skilled Players & Linemen) revelando que el grupo de Linemen fueron los jugadores que registraron mayor potencia en promedio (Tabla 15).

Tabla 15. *Promedio de potencia máxima (W) calculada en las diferentes posiciones de juego.*

Auténticos Tigres Liga Mayor 2016			
	Skill	Big Skill	
	Players	Players	Linemen
Potencia máxima (W)	4613.6	5180.9	5751.1

Los datos obtenidos para la prueba de las 40 yardas (Tabla 16) se compararon con datos de Jacobson et al., (2013) y Hoffman et al. (2011) quienes evaluaron atletas de división I y III respectivamente. Agrupado por posiciones de acuerdo a la investigación del autor, podemos percatar que los tiempos que obtiene los atletas americanos son menores a los que realizaron los jugadores mexicanos, por ende demostrando que son más rápidos en manifestar velocidad lineal en 40 yardas.

Tabla 16. *Tiempo promedio en un sprint de 40 yardas. Diferentes categorías y grupos de posición de juego.*

Jugadores de NCAA Division I (Jacobson et al., 2013)		Jugadores de NCAA III (Hoffman et al., 2011)		Autenticos Tigres Liga Mayor (2016)	
Lineman	5.17 (s)	Skill Players	4.49 (s)	Skill Players	5.0 (s)
WR y DB	4.50 (s)	Big Skill Players	4.74 (s)	Big Skill Players	5.5 (s)
		Lineman	5.20 (s)	Lineman	5.4 (s)

Con lo que respecta a las pruebas de pro agilidad y la prueba de 3 (Tabla 17) conos, los jugadores de Auténticos Tigres de la categoría liga mayor, obtuvieron resultados por debajo de los establecidos por jugadores de división I obtenidos por Hoffman (2006). Mientras que solo se registraron datos para la prueba de pro agilidad en jugadores de división III NCAA por Magal et al. (2011) con un promedio general de 4.8 segundos. Los jugadores fueron divididos en diferentes grupos de acuerdo a la posición de juego.

Tabla 17. *Tiempo promedio en las pruebas pro agilidad y prueba de tres conos (3 cone drill). Diferentes categorías y grupos de posición de juego.*

	Auténticos Tigres Liga Mayor 2016			Liga Nacional de Fútbol Americano (NFL) (Sierer et al. 2008).			NCAA División I (Hoffman. 2006)			NCAA División III de Fútbol Americano (Magal et al., 2011)		
	Skill Players	Big Skill Players	Linemen	Skill Players	Big Skill Players	Linemen	All Players	Linemen	WR & DB	RB, TE & LB	All Players	
3 Cone Drill (s)	7.8	8	8.8	7.01	7.26	7.77						
Pro Agility Drill (s)	4.6	4.8	5.1	4.08	4.22	4.61	4.53	4.35	4.35	4.6	4.8	

Recursos

Todo recurso material y humano para la realización de las pruebas de rendimiento a lo largo de la temporada de Liga Mayor, Auténticos Tigres 2016 se llevó a cabo dentro de las instalaciones del Estadio Raymundo Chico Rivera y el Estadio Gaspar Mass en la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Tabla 18. *Recursos.*

Gimnasio	Campo	Rendimiento	Material de Medición
Monster Racks (Rogers)	Campo de Fútbol Americano artificial	Personal de Control / Entrenadores	Cinta Métrica
Barras Olímpicas (20 kg)	Conos	Celdas Fotoeléctricas (Witty, Italia)	Cronómetros (Sportline, EU).
Discos Olímpicos (45 lbs, 25 lbs, 10 lbs).		Vertec (Sport Imports, EU).	
Discos Troy (45 lbs, 25 lbs, 10 lbs, 5 lbs y 2.5 lbs).		Tapete Broad Jump (Sports Systems, EU)	

Conclusiones

Existe una brecha amplia en los resultados de rendimiento entre los jugadores de fútbol americano mexicanos y estadounidenses a nivel estudiantil por lo que se demuestra que atletas americanos en promedio demuestran mayores índices para manifestar fuerza máxima, potencia y velocidad en las pruebas de rendimiento que se establecieron.

Esta investigación expone un área de oportunidad que se debe tomar en consideración, lo cual es implementar programas y metodología de entrenamiento adecuado para optimizar el rendimiento atlético, no obstante al entender las necesidades específicas del fútbol americano a partir de las diferentes posiciones de juego (*skilled positions*, *big skilled positions*, *linemen*) es indispensable hacer hincapié en la importancia de un reclutamiento eficaz del atleta que pueda tener las mejores posibilidades de un mejor desempeño en el fútbol americano.

A pesar de la falta de literatura científica en México que justifica la necesidad de realizar estudios como este buscando detectar la situación actual del jugador mexicano analizándolo desde un punto de vista táctico, fisiológico, psicológico e informático. Existe información con gran utilidad práctica proveniente de otros países, que demuestran la importancia de desarrollar un programa adecuado que contenga un plan de entrenamiento con la metodología adaptada a la población universitaria, esto con la necesidad de implementar una batería de pruebas como las que se demostraron anteriormente, que servirían para monitorear, controlar y tomar decisiones en el desarrollo de un entrenamiento óptimo y eficaz.

Bibliografía

- Arthur, M., & Bailey, B. (1998). *Complete conditioning for football*. (J. Rhoda, S. M. Bott, L. T. Seversen, & J. Burns, Eds.) (5th Edition). Champaign Illinois: Human Kinetics, Inc.
- Bacon, B. (2009). Dreher football. Strength speed & conditioning. Coaches manual, Devil Iron.
- Colby, G. (2013). *Football Steps to Success*. (J. Klug, C. McEntire, E. Evans, & J. Wionentworth, Eds.). Champaign Illinois: Human Kinetics.
- Cruz, J. (2009). Exercise Technique — A Simple approach to teaching the Power Clean in a group environment. *NSCA 'S TSAC Report*, (39), 42–49.
- Everett, G. (2009). *Olympic weightlifting. A complete guide for athletes and coaches*. (Second Edi). Catalyst Athletics.
- Gleason, B. H., Kramer, J. B., & Stone, M. H. (n.d.). Agility training for american football. *Nsca. Strength and Conditioning Journal* , 65–71.
<https://doi.org/10.1097/SCJ.0000000000000154>
- Haff, G. G. Stone, M.(2015). Methods of developing power with special reference to football players. *Strength and Conditioning Journal*. 37(6), 2–16.
- Hedrick, A. (2015). Conditioning for the no huddle offense. *Strength and Conditioning Journal*, 37(6), 88–94. <https://doi.org/10.1097/SSC.0000000000000156>
- Hoffman, J. (2006). *Norms of fitness, performance & health*. (M. S. Bahrke PhD, A. S. Ewing, C. Zych, C. Weber, & J. Engman, Eds.). Champaign Illinois: Human Kinetics, Inc.
- Hoffman, J. R. (2015). Physiological demands of american football. *Sports Science Exchange*, 28(143), 1–6. Retrieved from
https://secure.footprint.net/gatorade/stg/gssiweb/pdf/SSE125_Bangsbo.pdf%5Cnpapers2://publication/uuid/D03728B2-A407-4AEC-824E-7FDADC4E099B
- Hoffman, J. R., Ratamess, N. A., & Kang, J. (2011). Performance changes during a college playing career in ncaa division iii football athletes. *Strength And Conditioning Journal*. 25(9), 2351–2357.

- Issurin, V. B. (2010). New horizons for the methodology and physiology of training periodization - Block Periodization: New horizon or a false dawn? *Sports Medicine*, 40(3), 189–206. <https://doi.org/10.2165/11535130-000000000-00000>
- Jacobson, B. H., Conchola, E. G., Glass, R. G., & Thompson, B. J. (2013). Longitudinal morphological and performance profiles for american, NCAA Division I football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(9), 2347–2354.
- Legaz-Arrese, A. (2012). *Manual de entrenamiento deportivo* (Primera Ed). Delegación Miguel Hidalgo, México DF.: Paidotribo.
- Lewis McCormick, I. (2012). *A woman's guide to strength*. (J. Klug, L. Floch, E. Evans, & P. Fortney, Eds.).
- Long, H., & Czarnecki, J. (2007). *Football for dummies 3rd edition*. (S. R. Clark, L. Lefevre, J. Smith, & D. Morton, Eds.) (3rd Edition). Hoboken, NJ: Wiley Publishing, Inc.
- Camacho V. (2013). *Somatotipo y su relacion con la potencia anaerobica relativa realizada sobre plataforma anaerobica, en jugadores de futbol americano, Potros Salvajes UAEM, categoria Mayor; temporada 2012*. (Tesis doctoral, Universidad Autonoma del Estado de México) Recuperado de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/13767/409695.pdf?sequence=1>.
- Mackala, K. Stodolka, J. Siemienski, A. (2013). Biomechanical analysis of standing long jump from varying starting positions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(10), 2674–2684.
- Miller, T. (2016). *Guía de pruebas y evaluaciones de la NSCA*. (Les Guixiers, Ed.) (Primera). Badalona España: Paidotribo. (Titulo original NSCA's Guide to Tests and Assesments Ed., 2012)
- Myer, G. D., Kushner, A. M., Brent, J. L., Schoenfeld, B. J., Hugentobler, J., Lloyd, R. S., ... McGill, S. M. (2014). *The back squat. strength and conditioning journal* (Vol. 36). <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000103>
- Myslinski, T. (2003) The development of the russian conjugate sequence system. 1–40. Retrieved from <http://articles.elitefts.com/training-articles/the-development-of-the-russian-conjugate-sequence-system-needs-banner/>
- Miller, T. (2016). Guia de pruebas y evaluaciones de la NSCA. (Les Guixiers, Ed.). *Potencia*.

Peterson, D. (pp. 217–252). Badalona España: Paidotribo. (Titulo original NSCA's Guide to Tests and Assesments Ed., 2012)

Sierer, P. S., Battaglini, C. L., Mihalik, J. P., Shields, E. W., & Tomasini, N. T. (2008). The National Football League Combine: Performance differences between drafted and nondrafted players entering the 2004 and 2005 drafts. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(1), 6–12.

Miller, T.(2016). Guia de pruebas y evaluaciones de la NSCA. *Velocidad y agilidad*. (Triplet N.T.) (pp 253-274). (Primera Ed). Badalona España: Paidotribo. (Titulo original NSCA's Guide to Tests and Assesments Ed., 2012)

Wellman, A. D., Coad, S. C., Goulet, G. C., & McLellan, C. P. (2016). Quantification of competitive game demands of NCAA Division I college football players using global positioning systems. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(1), 11–19.